

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-177499

(43)公開日 平成8年(1996)7月9日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 B 23/10		D		
F 0 2 M 61/14	3 1 0	A		
61/18	3 2 0	A		
69/04		P		
		Z		

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平6-316138

(22)出願日 平成6年(1994)12月20日

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72)発明者 野田 徹

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

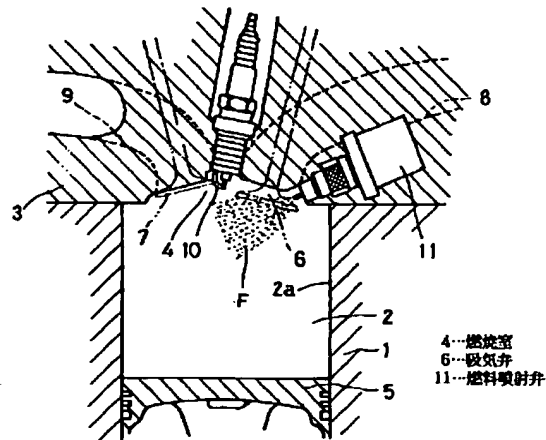
(74)代理人 弁理士 志賀 富士弥 (外2名)

(54)【発明の名称】 直接噴射型火花点火式内燃機関

(57)【要約】

【目的】 吸気弁6への燃料の付着を防止しつつ広く燃料を拡散して排気中の炭化水素を減少させる。

【構成】 各気筒毎に一对の吸気弁6が設けられており、この一对の吸気弁6の中間でかつシリンダ側壁2a寄りのヘッド面に、燃料噴射弁11が配置されている。燃料噴射弁11は、一对の噴孔を有し、これらの噴孔の中心線が燃焼室4内で互いに交わる。燃料噴射弁11は、2つの噴孔の中心線を含む平面がシリンダ2中心線を含む平面と直交するような姿勢で取り付けられている。各噴孔から出た噴霧が互いに衝突することにより噴霧はシリンダ2の軸方向に長い扁平形状となり、吸気弁6と衝突しない。2本の噴霧の衝突時に共振作用により微粒化が促進されるように、各噴孔の口径は異なっている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 各気筒毎に一对の吸気弁を有し、この一对の吸気弁の中間でかつシリンダ側壁寄りのヘッド面に位置する燃料噴射弁からシリンダ内に燃料を直接噴射する直接噴射型火花点火式内燃機関において、上記燃料噴射弁の噴霧形状を、シリンダ軸方向に長い偏平な形状としたことを特徴とする直接噴射型火花点火式内燃機関。

【請求項2】 上記燃料噴射弁は2つの噴孔を有し、これらの噴孔の中心線を含む平面がシリンダ中心線を含む平面と略直交するように該燃料噴射弁が取り付けられているとともに、これらの噴孔中心線が燃焼室内で互いに一点に交わり、互いの噴霧の衝突により偏平形状となるようにしたことを特徴とする請求項1に記載の直接噴射型火花点火式内燃機関。

【請求項3】 上記の2つの噴孔の径が互いに異なることを特徴とする請求項2記載の直接噴射型火花点火式内燃機関。

【請求項4】 2つの噴孔の直径の比が、1.25～3.5の範囲内にあることを特徴とする請求項3記載の直接噴射型火花点火式内燃機関。

【請求項5】 2つの噴孔の直径の比が、略1.5であることを特徴とする請求項4記載の直接噴射型火花点火式内燃機関。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、シリンダ内に燃料を直接噴射し、生成された混合気点火栓により火花点火を行う直接噴射型火花点火式内燃機関に関し、特に一对の吸気弁の中間に燃料噴射弁を配した火花点火式内燃機関の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】ガソリン機関のような火花点火式内燃機関において、燃料をシリンダ内に燃料噴射弁にて直接噴射するようにした直接噴射型火花点火式内燃機関が従来から種々提案されている。この場合に、燃料噴射弁は、例えば特開昭63-230920号公報に記載されているように、噴射された噴霧がシリンダを直径方向に横切るように、シリンダ側壁寄りのヘッド面に配置される場合が多い。そして、吸気2弁式機関つまり各気筒毎に一对の吸気弁を具備する機関においては、一对の吸気弁の中間でかつシリンダ側壁寄りのヘッド面に燃料噴射弁を配置することが提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、一般的な円錐形の噴霧形状を有する燃料噴射弁を、上記のように一对の吸気弁の中間でかつシリンダ側壁寄りのヘッド面に配置した場合には、燃料を微粒化しようとして噴霧角を大きく設定すると、噴霧が吸気弁に衝突してしまい、ここで液膜となるため、排気中の炭化水素が増大するという不具合がある。また逆に、噴霧が吸気弁に衝突

しないように噴霧角を小さくすると、燃料が十分に微粒化せず、噴霧の貫徹力が大きくなってシリンダ壁面に衝突してしまい、やはり排気中の炭化水素が増大してしまう。

【0004】

【課題を解決するための手段】そこで、この発明は、各気筒毎に一对の吸気弁を有し、この一对の吸気弁の中間でかつシリンダ側壁寄りのヘッド面に位置する燃料噴射弁からシリンダ内に燃料を直接噴射する直接噴射型火花点火式内燃機関において、上記燃料噴射弁の噴霧形状を、シリンダ軸方向に長い偏平な形状としたことを特徴としている。

【0005】また請求項2の発明では、上記燃料噴射弁が2つの噴孔を有し、これらの噴孔の中心線を含む平面がシリンダ中心線を含む平面と略直交するように該燃料噴射弁が取り付けられているとともに、これらの噴孔中心線が燃焼室内で互いに一点に交わり、互いの噴霧の衝突により偏平形状となるようにした。

【0006】さらに請求項3の発明では、上記の2つの噴孔の径が互いに異なる。

【0007】さらに請求項4の発明では、2つの噴孔の直径の比が、1.25～3.5の範囲内にある。

【0008】さらに請求項5の発明では、2つの噴孔の直径の比が、略1.5である。

【0009】

【作用】噴霧形状をシリンダ軸方向に長い偏平形状とすることにより、吸気弁との衝突を回避しつつ広く噴霧を広げることができる。

【0010】特に、請求項2のようにすれば、噴孔個々の噴孔形状にかかわらず、一对の噴霧同士を互いに衝突させることで、シリンダ軸方向に長い偏平な噴霧形状が得られる。

【0011】また請求項3のように互いに噴霧が衝突する2つの噴孔の径を異ならせれば、衝突の際に強い共振作用が発生し、燃料液滴の微粒化が促進される。

【0012】特に、請求項4のような口径比において、共振作用がかなり強くなり、微粒化が促進される。

【0013】さらに請求項5のような口径比においては、共振作用が最も強くなり、微粒化が促進される。

【0014】

【実施例】以下、この発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0015】図1および図2は、この発明に係る直接噴射型火花点火式内燃機関の一実施例を示す。図において、1は複数のシリンダ2が形成されたシリンダブロック、3はこのシリンダブロック1の上面に載置固定されたシリンダヘッドであって、このシリンダヘッド3によって、シリンダ2上部にベントルフ型もしくは半球型の燃焼室4が形成されている。またシリンダ2内にはピストン5が摺動可能に挿填されている。

3

【0016】上記シリンダヘッド3には、各気筒毎に一对の吸気弁6と一对の排気弁7とが設けられており、それぞれ吸気ポート8および排気ポート9を開閉している。また、一对の吸気弁6と一对の排気弁7とによって囲まれた燃焼室4頂部には、点火栓10が配設されている。尚、吸入行程においてシリンダ2内にタンブルが生成されるように、吸気ポート8の接続角度や形状が設定されている。

【0017】一对の吸気弁6の間には、シリンダ2内に直接燃料を噴射供給するように、電磁弁型の燃料噴射弁11が配置されている。詳しくは、この燃料噴射弁11は、その先端部が一对の吸気弁6の中間でかつシリンダ側壁2a寄りのヘッド面に位置しており、シリンダ2を略直径方向に横切る形で燃料を噴射するようになっている。また、上下方向については、図1に示すように、シリンダ2の軸線と直交する水平面に対し、僅かに下方に傾いた方向へ燃料を噴射するようになっている。

【0018】図3は、上記燃料噴射弁11の先端部の構成を示したものであって、バルブボディ12の先端に2つの円形の噴孔13、14が貫通形成されており、図示せぬソレノイドに応答するニードル15がこれらの噴孔13、14をその上流側で開閉している。ここで、2つの噴孔13、14は互いに口径が異なっており、両者の口径比が1.25～3.5の範囲にある。特に、口径比を1.50付近とすることが望ましい。また、各噴孔13、14は、燃料噴射弁11の中心軸線（ニードル15の中心線）に対しそれぞれ内側に傾斜しており、各噴孔13、14の中心線L1、L2が燃焼室4内で互いに一点に交わっている。そして、この燃料噴射弁11は、これらの噴孔13、14の中心線L1、L2を含む平面が、シリンダ2の中心線ならびに燃料噴射弁11の中心軸線を含む平面と直交するような姿勢をもって、シリンダヘッド3に取り付けられている。

【0019】上記実施例の構成においては、吸気弁6が開いてシリンダ2内に空気が流入する吸入行程において同時に燃料噴射弁11から燃料が噴射され、混合気が形成されるとともに、この混合気に、点火栓10によって点火がなされる。ここで、燃料噴射弁11の2つの噴孔13、14から出た燃料噴霧は、それぞれの噴孔中心線L1、L2の交点において互いに衝突する。この衝突によって、2つの噴孔中心線L1、L2を含む平面に沿った噴霧角は小さくなり、これと直交するシリンダ2中心線を含む平面に沿った噴霧角は大きくなる。つまり、最終的な噴霧Fの形状が、シリンダ2軸方向に長い扁平形状となる。従って、この噴霧Fの両側に位置するリフト状態にある吸気弁6に対する噴霧の衝突を抑制できる。またシリンダ2軸方向には広く拡散するので、燃料を微粒化でき、反対側のシリンダ2壁面への噴霧Fの衝突を抑制できる。

【0020】特に、2つの噴孔13、14から出た噴霧

4

が互いに衝突することにより、燃料が一層微粒化するとともに、周囲の空気とも良好に混合する。このとき、両噴孔13、14の口径が異なるので、噴霧の衝突に伴って共振が生じ、一層良好に微粒化が達成される。この微粒化に影響する共振の強さは、図4に示すように、2つの噴孔13、14の口径比が1.25～3.50の範囲内にあれば、口径比が1のときよりも強く得られる。特に口径比を1.50付近とすれば、双方の衝突面積割合を確保しつつ強い共振作用を発揮させることができる。

【0021】従って、燃料が吸気弁6や反対側のシリンダ2壁面に付着することを防止でき、噴霧の拡散混合が促進される。そのため、排気中の炭化水素の増大が押さえられ、かつ燃料の混合促進により良好な燃焼が得られる。

【0022】なお、上記実施例では、2つの噴孔13、14をそれぞれ円形の孔としたが、シリンダ2の軸方向に長い扁平な噴霧をそれぞれ形成するように、各噴孔13、14を楕円形の孔にしてもよい。また、このように楕円形の噴孔とした場合でも、その短径もしくは長径の口径比を上記のように設定すれば、同様に強い共振作用が得られる。

【0023】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、この発明に係る直接噴射型火花点火式内燃機関においては、一对の吸気弁の間を通して燃料を噴射する燃料噴射弁の噴霧形状をシリンダ軸方向に長い扁平形状としたので、噴霧と吸気弁との衝突を回避しつつ広く噴霧を広げることができ、排気中の炭化水素の増大を防止できる。

【0024】また請求項2のように一对の噴霧同士を互いに衝突させるようにすれば、噴孔個々の形状にかかわらずシリンダ軸方向に長い噴霧形状を得ることができる。しかも、噴霧の衝突により燃料の微粒化および空気との混合が促進される。

【0025】また請求項3のように互いに噴霧が衝突する2つの噴孔の径を異ならせれば、衝突の際に強い共振作用が発生し、燃料が一層微粒化される。

【0026】特に請求項4のように口径比を設定すれば、共振作用がかなり強くなり、微粒化が促進される。

【0027】さらに請求項5のように口径比を略1.5に設定すれば、共振作用が最大となり、最も微粒化が促進される。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る直接噴射型火花点火式内燃機関の一実施例を示す断面図。

【図2】シリンダヘッドの底面から見た構成を示す底面図。

【図3】燃料噴射弁の要部を示す断面図。

【図4】噴孔の口径比と共振の強さとの関係を示す特性図。

【符号の説明】

5

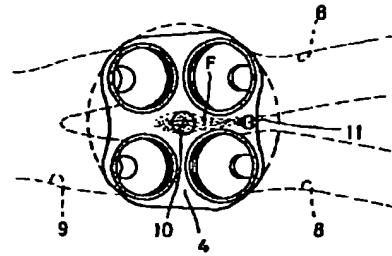
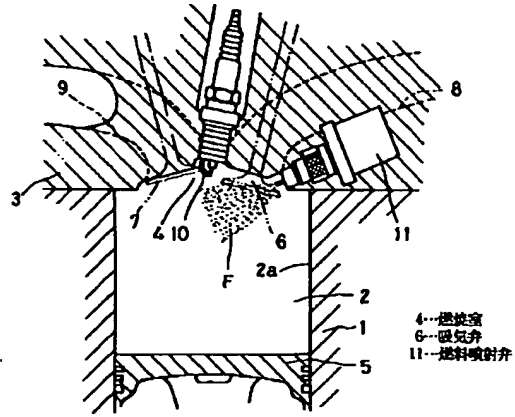
6

4…燃焼室
6…吸気弁

11…燃料噴射弁
13, 14…噴孔

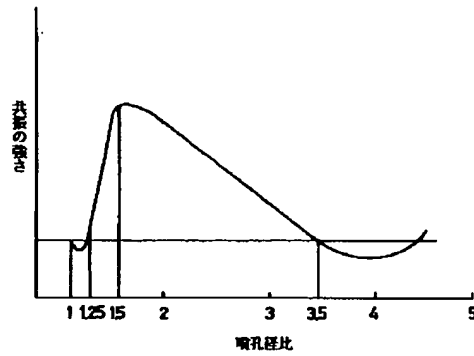
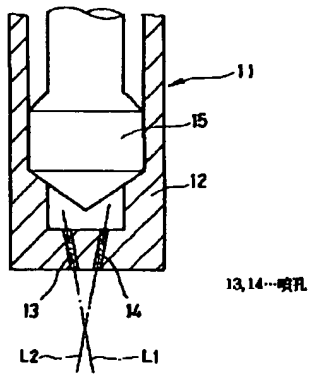
【図1】

【図2】



【図3】

【図4】



PAT-N : JP408177499A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08177499 A

**TITLE: DIRECT INJECTION AND SPARK-IGNITION TYPE INTERNAL
COMBUSTION ENGINE**

PUBN-DATE: July 9, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NODA, TORU

INT-CL (IPC): F02B023/10, F02M061/14 , F02M061/18 , F02M069/04

ABSTRACT:

PURPOSE: To decrease hydrocarbon in exhaust gas by widely dispersing fuel while preventing fuel from being deposited on an intake valve.

CONSTITUTION: A pair of intake valves 6 are provided on respective cylinders, and a fuel injection valve 11 is arranged between a pair of intake valves 6 and on a head surface to a cylinder side wall 2a. The fuel injection valve 11 is provided with a pair of injection holes, and the center lines of these injection holes intersect to each other in a combustion chamber 4. The fuel injection valve 11 is attached in such an attitude that the flat surface including the center lines of two injection holes perpendicular intersects the flat surface including the cylinder 2 center line. The spray is formed into a flat shape long in the axial direction of the cylinder 2 by the collision of sprays discharged from respective injection holes and does not collide with the intake valves 6. The apertures of respective injection holes are different from each other in order to promote atomization by the resonance action in the collision of two sprays.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO